

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-224523

(43)Date of publication of application : 07.09.1989

(51)Int.Cl.

F16C 33/58

F16C 19/36

F16C 23/08

(21)Application number : 63-049781

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 04.03.1988

(72)Inventor : TAKADA HIROTOSHI
SURUGA HIDEHIRO
INOUE GENTEI

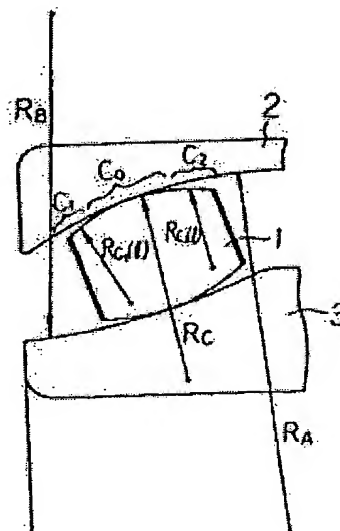
(54) SELF-ALIGNING ROLLER BEARING

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent and reduce an end stress and exhibit the optimum property by forming the bus of a roller rolling surface of curves having a plurality of radiuses of curvature, and forming the both end parts of the roller to have radiuses of curvature of a single or plurality of buses having a determined relation to the radius of curvature in the center part of 80% or more of the axial length thereof.

CONSTITUTION: The buses of the raceway surfaces of outer and inner rings 2, 3 are formed with the radiuses of curvature of RA, RB, respectively. The bus of the raceway surface of a roller 1 has a radius of curvature of a single circular arch having a radius Rc in the range of CO, and is formed of a single or plurality of buses of Rc1(l), Rc2(l) in the ranges of C1, C2, respectively.

Among these radiuses of curvature of the buses, the relation of $Rc1(l).Rc2(l) < Rc < RA.RB$ is formed. Hence, a determined property can be exhibited to the loads in a wide range to lengthen the life without causing problems such as abrasion, plastic deformation, and baking.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-224523

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月7日

F 16 C 33/58
19/36
23/08

6814-3 J
8312-3 J
8312-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 自動調心ころ軸受

⑰ 特 願 昭63-49781

⑱ 出 願 昭63(1988)3月4日

⑲ 発 明 者 高 田 浩 年 神奈川県横浜市栄区東上郷町49番20号
⑲ 発 明 者 駿 河 英 博 神奈川県藤沢市善行団地4番3-205号
⑲ 発 明 者 井 上 玄 定 神奈川県藤沢市湘南台6-10-13
⑲ 出 願 人 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
⑲ 代 理 人 弁理士 岡部 正夫 外5名

明 細 書

1、発明の名称

自動調心ころ軸受

2、特許請求の範囲

1、内輪の軌道面と外輪の軌道面との間に複数個の球面ころを配設した自動調心ころ軸受において、外輪軌道面における母線の曲率半径を R_A 、内輪軌道面における母線の曲率半径を R_B とし、ころ転動面における母線を複数の曲率半径を有する曲線で構成し、ころ転動面における軸線方向長さの全長の80%以上を有する中央部が曲率半径 R_C の母線により構成され、ころ転動面における該中央部を除く両端部がそれぞれ曲率半径 $R_{C1}(l)$ 、 $R_{C2}(l)$ なる各々単一の母線及び/または複数の母線群及び/または連続に曲率の変化する母線により構成され、これら母線の曲率半径の間に、

$$R_{C1}(l), R_{C2}(l) < R_C < R_A, R_B$$

の関係が成立するように構成していることを特徴とする自動調心ころ軸受。

2、上記両端部の曲率半径の母線群

$R_{C1}(l)$ 、 $R_{C2}(l)$ がそれぞれ2個ずつの曲線群から成っていて、上記両端部の一方の端部では、該端部に向かって、 $R_{C1}(l_1)$ 、 $R_{C1}(l_3)$ の曲率半径の母線、他方の端部では該端部に向かって、 $R_{C2}(l_2)$ 、 $R_{C2}(l_4)$ の曲率半径の母線で全て滑らかにつながるように構成し、これら母線の曲率半径の間に、

$$R_{C1}(l_3) < R_{C1}(l_1) < R_C$$

及び

$$R_{C2}(l_4) < R_{C2}(l_2) < R_C$$

の関係が成立するように構成したことを特徴とする請求項1記載の自動調心ころ軸受。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ころと軌道輪との接触面における端応力(エッジストレス)の発生を無くし、または減少させる自動調心ころ軸受に関する。

(従来の技術)

従来の自動調心ころ軸受では内輪または外輪ところとの接触状態は、ころ母線を含む面内でみた場合単一円弧同士の接触であり、そのため次の欠点を有する。

- (1) ころ母線の円弧と軌道輪母線の円弧との接触率を増大すると、荷重の増大につれて接触部の端応力が急増し、短寿命、摩耗、塑性変形、焼付等の問題を生ずる。
- (2) この端応力の発生を避けるために上記の接触率を減少させると、点接触状態になる荷重範囲が増えて、短寿命、剛性低下、摩耗、塑性変形等の問題を生じる。

これらの欠点を解決するため、特開昭60-175818号では、軌道面の母線を複数の曲率

えられる場合には、動作条件に合わせて曲率を複雑に調整した内、外輪を製造するよりも、ころの曲率を何種類かのグループに調整し、動作条件に合わせて内、外輪軌道輪と組み合わせる方が製造上有利である。

本発明は端応力を防止、減少させ、さらに、広範囲な動作条件の下で最適性能を発揮しうる自動調心ころ軸受を提供する。

(課題を解決するための手段)

本発明による自動調心ころ軸受は、

内面の軌道面と外輪の軌道面との間に複数個の球面ころを配設した自動調心ころ軸受において、外輪軌道面における母線の曲率半径を R_A 、内輪軌道面における母線の曲率半径を R_B とし、ころ転動面における母線を複数の曲率半径を有する曲線で構成し、ころ転動面における軸線方向長さの全長の80%以上を有する中央部が曲率半径 R_C の母線により構成され、ころ転動面における該中央部を除く両端部がそれぞれ曲率半径 $R_{C1}(l)$ 、 $R_{C2}(l)$ なる各々単一の母線及び/または複数

半径を有する曲線で構成している自動調心ころ軸受を開示しており、軌道輪とところとの接触率を、接触中心から端部に向かって減少させ、端応力防止あるいは低減を達成している。

(解決しようとする課題)

しかしながら、特開昭60-175818号に開示された自動調心ころ軸受には、以下のような問題点がある。

- (1) 外輪とところとの接触位置は、この軸受の有する自動調心作用により一定でなく、軸線方向に変わりうるので、外輪軌道面に対して複数の曲率半径の曲線を与えても、軸受の最適性能が有効に得られない。
- (2) 少なくとも内輪軌道面の母線を複数の曲率半径の曲線とするので、その軸受は内輪の設計動作条件においてのみ最適性能を発揮し、他の動作条件において使用をするためには、母線形状の異なる内輪を有する軸受をいちいち用意しておかねばならない。

自動調心ころ軸受において、動作条件が複数考

の母線群及び/または連続に曲率の変化する母線により構成され、これら母線の曲率半径の間に、

$$R_{C1}(l), R_{C2}(l) < R_C < R_A, R_B$$

の関係が成立するように構成している。

(作用)

内輪または外輪の軌道面とところ転動面とは、 $R_C < R_A, R_B$ となるように構成しているので、比較的軽負荷時には、ころ中央部すなわち全長の大部分(80%以上)が接触に関与して、接触面間に発生する応力(面圧)を低減し、接触部の異常な摩耗、塑性変形、焼付等を防止し、長寿命化を図っている。また、比較的重負荷時には、ころ全長の両端部(合計20%以下)も接触に関与し、しかもこの部分はころ母線の曲率半径がころ中央部の母線の曲率半径より小さくなるように構成してあるので、重負荷に伴う端応力の増大を効率よく防止または軽減する。

(実施例)

本発明による自動調心ころ軸受の実施例について図面を参照しながら下記に説明する。

第1図は、本発明による自動調心ころ軸受の実施例を軸線方向に切断し、一部のみ示した図である。第1図において、外輪2と内輪3に挟持されたるころ1が1つのみ示されている。ころ1は転動面の母線曲率半径が範囲 C_0 において R_C なる単一円弧とし、範囲 C_1 において $R_{C1}(\ell)$ なる母線曲率半径の円弧を有し、範囲 C_2 において $R_{C2}(\ell)$ なる母線曲率半径の円弧を有し、この $R_{C1}(\ell)$ と $R_{C2}(\ell)$ とは、それぞれ長さ ℓ の範囲内で連続的に変化する曲率半径群の総称または断続的に変化する曲率半径群の総称または単一半径円弧とし、 C_0 の $(C_1 + C_0 + C_2)$ に対する範囲の大きさは80%以上とし、しかも C_1 、 C_2 の範囲が存在するようにする。しかして、各曲率半径の間には次の関係が成立している。

$$R_{C1}(\ell), R_{C2}(\ell) < R_C < R_A, R_B$$

範囲 ℓ_3 となっており、点23と24とが母線曲率半径 $R_{C1}(\ell_1)$ の円弧により連結されて、範囲 ℓ_3 となっている。更に、範囲 C_2 においては、点25と26とが母線曲率半径 $R_{C2}(\ell_2)$ の円弧により連結され、範囲 ℓ_2 となっており、点26と27とが母線曲率半径 $R_{C2}(\ell_4)$ の円弧により連結され、範囲 ℓ_4 となっている。各円弧は連結点において、互いに滑らかに接続されている。

対称ころ20において、周面21の軸線方向全長が ℓ_a で表されたときに、周面21の中央部である範囲 C_0 の軸線方向長さ ℓ_b は、

$$\ell_b \geq 0.8 \ell_a$$

という関係を有している。更に、各母線曲率半径は、

$$R_{C1}(\ell_3) < R_{C1}(\ell_1) < R_C < R_A, R_B$$

及び

$$R_{C2}(\ell_4) < R_{C2}(\ell_2) < R_C < R_A, R_B$$

という関係を有している。従って、ころ周面の母

次に第2図を参照して、本発明によるころの実施例を詳細に説明する。第2図は自動調心ころ軸受に使用される一般に対称ころ(ころの最大径部がころの有効長さの中心にあるころをいう)20の正面図であり、ころの軸線直角方向中線に対して周面21が概ね対称となっている。周面21上に理解しやすいよう仮想点を付す。周面21の上部輪郭線に沿って、左から点22、23、24、25、26、27とする。対称ころ20の点22と24間において、範囲 C_1 が規定され、対称ころ20の点24と25間において、単一半径半径 R_C の円弧からなる範囲 C_0 が規定され、対称ころ20の点25と27間において、範囲 C_2 が規定されている。なお、点22は左側面取り部28と周面21との境界部であり、点27は右側面取り部29と周面21との境界部である。

本実施例においては、範囲 C_1 、 C_2 はそれぞれ、2つの母線曲率半径を有する円弧から成っており、範囲 C_1 においては、点22と23とが母線曲率半径 $R_{C1}(\ell_3)$ の円弧により連結され、

母線曲率半径は、ころ中心から外方に向かうにつれて漸次減少することになる。

次に第3図を参照して、本発明によるころの第2実施例を詳細に説明する。第3図は自動調心ころ軸受に使用される非対称ころ(ころの最大径部がころの有効長さの中心よりも一方の側にずれているころをいう)30の正面図である。ころの周面は3つの円弧から成っている。周面31に理解しやすくするため仮想点を付す。周面31の上部輪郭線に沿って、左から点32、33、34、35とする。非対称ころ30の点32と33間において、範囲 C_1 が規定され、非対称ころ30の点33と34間において、範囲 C_0 が規定され、非対称ころ30の点34と35間において、範囲 C_2 が規定されている。なお、点32は左側面取り部38と周面31との境界部であり、点35は右側面取り部39と周面31との境界部である。

第2実施例は、範囲 C_1 においては、点32と33とが母線曲率半径 $R_{C1}(\ell_5)$ の円弧により連結され、範囲 ℓ_5 となっており、 C_2 において

は、点34と35とが母線曲率半径 $R_{C2}(l_6)$ の円弧により連結され、範囲 l_6 となっている。各円弧は連結点において、互いに滑らかに接続されている。第1実施例と違う点は、第2実施例においては非対称ころであるため、母線曲率半径 $R_{C1}(l_5)$ と母線曲率半径 $R_{C2}(l_6)$ が異なりうるということである。更に、範囲 C_1 、 C_2 それぞれが1つの円弧から成っていることも第1実施例と異なっているが、第1実施例と同じように、周面の外方に向かうにつれて、母線曲率半径が漸次減少するようにして、範囲 C_1 、 C_2 それぞれが複数の円弧から成るようにしても良い。

非対称ころ30において、周面31の軸線方向全長が l_c で表されたときに、周面21の中央部である範囲 C_0 の軸線方向長さ l_d は、

$$l_d \geq 0.8 l_c$$

という関係を有している。更に、各母線曲率半径は、

$$R_{C1}(l_5), R_{C2}(l_6) < R_C < R_A, R_B$$

を図っている。また、比較的重負荷時には、ころ全長の両端部(合計20%以下)も接触に関与し、しかもこの部分はころ母線の曲率半径がころ中央部の母線の曲率半径より小さくなるように構成してあるので、重負荷に伴う端応力の増大を効率よく防止または軽減する。

すなわち、本発明は、軽荷重から重荷重の広範囲にわたって軌道輪ところとの接触が、ころ全長にわたり比較的均等な接触応力で負荷配分する結果、過度の点接触状態による短寿命、剛性低下、摩耗等の問題や、重荷重に伴う接触端応力の急増による短寿命、摩耗、塑性変形、焼付等の問題を生じることなく、広範囲な動作条件にて所定の性能を発揮する自動調心ころ軸受を提供する。

また、ころの母線のみを2個以上の母線によって構成しており、内輪、外輪の軌道面母線は単一曲率半径の通常設計のものをを用いることが可能であるので、ころのみを適宜、設計動作条件に応じて何種類かを用意して、容易に可能であるころのみの組み替えを行うことにより、使用条件に応じ

という関係を有している。従って、ころ周面の母線曲率半径は、ころ中心から外方に向かうにつれて漸次減少することになる。

以上、本発明による自動調心ころ軸受の実施例について、図面を参照して説明してきたが、本発明は、上記実施例に限定して解釈されるべきではなく、その趣旨を損ねない範囲で変更、改良が可能であることはもちろんである。例えば、ころ両端の円弧は1つあるいは2つに限らず、外方に向かうにつれ漸次なめらかに減少しているかぎり幾つでも良い。

(発明の効果)

以上、詳細に述べた本発明による自動調心ころ軸受によれば、次のような効果が得られる。

内輪または外輪の軌道面ところ転動面とは、 $R_C < R_A, R_B$ となるように構成しているので、比較的軽負荷時には、ころ中央部すなわち全長の大部分(80%以上)が接触に関与して、接触面間に発生する応力(面圧)を低減し、接触部の異常な摩耗、塑性変形、焼付等を防止し、長寿命化

た最適軸受を、極めて容易にかつより安いコストで得ることができる。

また、ころと内輪のみならず、ころと外輪の間でも、使用時の自動調心時も含めて有効な接触(応力均等化)が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による自動調心ころ軸受の実施例を軸線方向に切断し、一部のみ示した図である。

第2図は自動調心ころ軸受に使用される対称ころ20の正面図である。

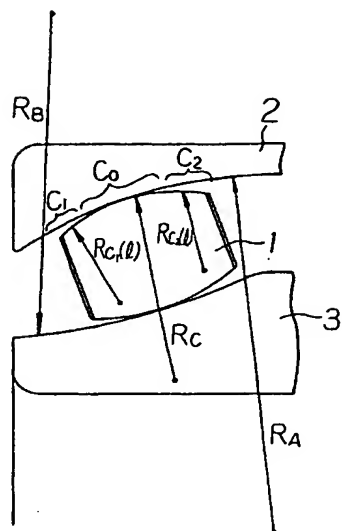
第3図は自動調心ころ軸受に使用される非対称ころ30の正面図である。

(主要部分の符号の説明)

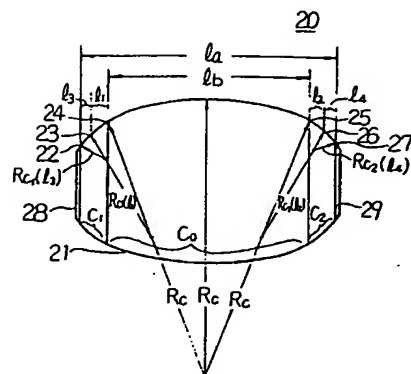
20 …… 対称ころ

30 …… 非対称ころ

第1図



第2図



第3図

